

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 57167272
PUBLICATION DATE : 15-10-82

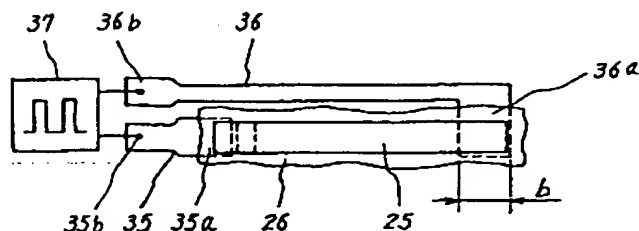
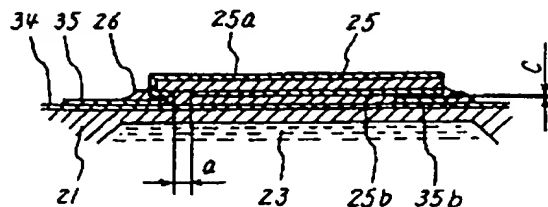
APPLICATION DATE : 08-04-81
APPLICATION NUMBER : 56051807

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : KANEKO YUTAKA;

INT.CL. : B41J 3/04

TITLE : INK DROP JETTING DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To provide an ink drop jetting device which eliminates the necessity for troublesome lead wiring work to a piezoelectric vibrator element by integrally combining an electrode pattern made of metal membrane which is formed on a substrate provided with a pressure chamber with a piezoelectric vibrator element with a thin layer of adhesive placed between them.

CONSTITUTION: On the back of a substrate 21 wherein one or plural pressure chambers 23 and jet passages are formed by photoengraving method, a film of silicon dioxide 34 is formed and a pair of substrate electrodes 35, 36 composed of laminated metal layers of Cr-Cu-Au, etc. are formed on the SiO₂ film 34 at such positions corresponding to the pressure chambers 23. On the one hand, on a piezoelectric vibrator element 25, an upper surface electrode 25a which begins the upper surface, covers one side edge and extends to part of the underside is formed and an underside electrode 25b is also formed with a sufficient distance (a) for securing insulation from the electrode 25a provided between them. The piezoelectric vibrator element 25 thus composed is positioned so that the electrodes 25a, 25b are placed to correspond to parts to be adhered 35a, 36b, an adhesive 26 is applied and they are heated and hardened with a proper adhesion load applied. Since the adhesion layer to be obtained is less than 10μm in thickness, it doesn't hamper the conduction of electricity between both electrodes.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁 (JP)
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開
昭57—167272

⑬ Int. Cl.³
B 41 J 3/04

識別記号
1 0 3

庁内整理番号
7810—2C

⑭ 公開 昭和57年(1982)10月15日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ インク滴噴射装置

⑯ 特 願 昭56—51807
⑰ 出 願 昭56(1981)4月8日
⑱ 発 明 者 内田裕康
勝田市市毛882番地株式会社日
立製作所那珂工場内
⑲ 発 明 者 中村了司
勝田市市毛882番地株式会社日
立製作所那珂工場内

⑱ 発 明 者 石原民雄
勝田市市毛882番地株式会社日
立製作所那珂工場内
⑲ 発 明 者 金子豊
勝田市市毛882番地株式会社日
立製作所那珂工場内
⑳ 出 願 人 株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内1丁目5
番1号
㉑ 代 理 人 弁理士 高橋明夫

明 細 書

発明の名称 インク滴噴射装置

特許請求の範囲

1. インク液滴を被記録体に向けて射出する射出通路、この射出通路に連結された圧力室、この圧力室の壁面に接着剤を介して結合された圧力振動子、前記圧力室に連通するインク液槽を有するインク滴噴射装置において、前記圧力振動子の前記圧力室に対向する面に第1の電極を設け、この第1の電極と間隙を介してその一部が同じ面に設けられかつ前記圧力振動子の他方の面に至る第2の電極を設け、前記圧力室の前記圧力振動子に対向する面に第3の電極を設けたことを特徴とするインク滴噴射装置。

発明の詳細な説明

本発明はインクジェット記録装置に係り、特にそのインク滴噴射装置の改良に関する。

インクジェット記録方式は各種考案されているが、なかでもインパルスジェット方式として類別され、特公昭53—12138号に代表される圧力

室の容積を該圧力室に結合した圧電振動子の機械的変位により減少させて射出口より外方にインク小滴を射出する方式は、装置の簡便さ、小形化、廉価化、インク滴の大きさを可変に出来る等の特徴を有し有利である。第1図及び第2図に従来のインク滴噴射装置を示し、これらを用いてインパルスジェット形インクジェット記録装置の動作原理を説明する。基板1はシリコン単結晶板を材料として、写真食刻法等で射出通路2、圧力室3が形成されインク液流路となる。基板1のインク液流路側は硼硅酸ガラス、もしくはこれに類した材料から成る蓋板4が隔壁接合等の方法で接合され、一方、基板1の非食刻側面の圧力室3に対向した部分には圧電振動子5が、例えばエポキシ樹脂等の有機接着剤からなる接着層6を介して接合される。蓋板4にはインク液の流入口となる接続金具7が接合され、導管8を介してインク液9が貯蔵され、前記の射出通路2よりも下部に配置され、一部が大気に解放されたインク液槽10に結合される。また、前記の圧電振動子5は厚み方向に分

極されており、その分極方向に設けられた2つの電極5a、5bからそれぞれリード11a、11bが半田付け等の方法で引出される。所く構成した装置において、インク液槽10内のインク液9を圧力室3、射出通路2に充填させた後、リード11a、11bを介して圧電振動子5に、その分極方向に印字信号としての電圧パルス12を印加すると、基板1の圧力室壁3aと圧電振動子5の接合部は、圧電振動子の長さ方向の収縮によりダイアフラムとして圧力室3側に湾曲して圧力室3の容積を減少し、インク液を加圧、射出通路2側に進行する圧力波によつて射出通路2からインク小滴13を外方に射出する。電圧パルス12が除去されると、圧力室3の容積は元に戻り、その際に生じる圧力差によつてインク液槽10からインク液9が補給されると共に、射出通路2内も毛細管作用により再びインク液9で充填される。第3図は上記した従来のインク滴噴射装置の圧電振動子5の接合部及びリード11a、11bの引出し部の詳細を示したもので、同図において圧電振動

子5は厚み方向の上、下面に電極5a、5bが設けられているが、電極5bは基板1との接着面となるため図示左端面を掘込んで上面の1部迄延長され、そこでリード11bが半田付け、或は他の方法で接続される。一方、上面に設けられた電極5aは、電極11bの掘込み部分との間に距離を置いて全面に設けられリード11aが接続される。上記した従来の構造のインク滴噴射装置においての圧電振動子5と基板1との接着、或いは広く一般的な圧電振動子と他金属、もしくは他材料との接着はエポキシ樹脂等の有機接着剤によることが多く、また電極へのリードの接続は半田付けによる。然る場合、エポキシ樹脂のガラス転移点は70〜120℃であり、また圧電振動子のキュリー温度は材質により145〜360℃であり、特性に影響を及ぼさない加熱温度はキュリー温度の $\frac{1}{2}$ 以下と言われている。こうした制限下でリードを電極に半田付けするのは細心の注意と、熟練した技能を要しても非常に生産性の悪い作業である。また、例えば生産性を無視し得たとしても硬化後の

着層及び圧電振動子の一部ではあつても半田付け温度(190℃以上)にさらすことは特性上好ましくない。こうしたことを避けるために、例えばドータイトの名称で入手し得る導電性を有する接着剤を用いてリードを電極に接着する方法もあるが、これは前者よりも更に作業性が悪い。

本発明の目的は上記した従来技術の欠点をなくし、圧電振動子へのリードの接続を排して生産性の高い、しかも特性劣下の少ないインク滴噴射装置を提供することにある。すなわち本発明は、絶縁性を呈する有機接着剤を介して金属2面を接着しても、接着層の厚さを薄くすることにより接合部2面間に導通が得られることを実験により確認し、基板の圧電振動子接着面に金属薄膜より成る対向電極を圧電振動子の接着部迄延長して設け、有機接着剤を用いて圧電振動子を基板に一体化しても対向電極と圧電振動子の電極金属との間で電気的導通を得、圧電振動子にリードを接続することなく、基板上の対向電極を介して圧電振動子に印字信号としての電圧パルスを印加し得るように

したものである。

以下、本発明をその実施例の1つを示す第4図および第5図を用いて説明する。第4図および第5図には基板21と圧電振動子25との接合部の構造のみを示し、装置全体の構成、動作は第1図、第2図および前記したこれらの説明を参照願ひ、ここでは省略して説明を簡単にする。基板21には前記した写真食刻法で1つ、または複数個の圧力室43とこれに対をなして連なる射出通路(図示せず)等が形成され、その表面には二酸化シリコン膜(以下、単にSiO₂膜と記す)34が全面にわたつて形成され、SiO₂膜34の上の圧力室23に対し正しく位置出しされて薄膜の、例えばクロム(Cr)-銅(Cu)-金(Au)の積層金属膜より成る一対の基板電極35および36を例えば第5図に示したパターンにマスク蒸着法等で形成する。一方、圧電振動子25には上面から図示左端を掘り込んで接着面の一部に迄延長された上面電極25aと、接着面である図示下面に、電極25aの掘込み部分と絶縁をとるに十分な距離を

を介して下面電極 25b が、一種の、或いは二種以上の積層された金属膜で形成される。上記の如く構成された圧電振動子 25 を基板 21 上の接着位置、即ち圧力室 23 の背面上の基板電極 35 の接着部 35a と圧電振動子 25 の上面電極 25a の下面延び部分、基板電極 36 の接着部 36b と下面電極 25b とが対向するように、図示しないが適切な位置決め手段を用いて位置決めし、基板 21 と圧電振動子 25 を、例えばエポキシ樹脂を主剤とする接着剤 26 を用いて適切な接着荷重を与え、60~100℃の適切な温度条件で加熱硬化させる。上記の如くにして、エポキシ樹脂接着剤を用いて基板 21 に圧電振動子 25 を一体化し、基板電極 35a 及び 36a と圧電振動子 25 の電極 25a 及び 25b の間に前記接着剤の硬化層が介在した場合でも実験によれば、接着面積 0.4 cm^2 、接着荷重 100 g 、接着温度 70°C の条件で接着した場合、対向する両電極間に存在する接着層の厚み C は $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、両電極間の電気抵抗は $1\text{ }\Omega$ 以下と良好な導電性を呈した。

通路を備えたインク滴噴射装置で基板 41 に対し圧力室の数に対応した前記の如く電極が形成された圧電振動子 51~57 を接着する前の状態を図示したもので、基板 41 の接着側面には個別電極 61~67 と共通電極 68 が前記したと同様蒸着法等で形成され、圧電振動子 51~57 が図示一点鎖線で示したように接着固定すると共に基板 41 と圧電振動子 51~57 への電気接続も確保され、個別電極 61~67 と共通電極 68 の端部で、図示はしないが圧接、或はコネクタ等の方法でドライバに接続すればよい。

以上に説明した如く、本発明によれば基板上の圧電振動子の接着位置に金属薄膜による電極パターンを蒸着法等で形成し、圧電振動子の基板に対する接着側面に第 5 図に図示した如く延び電極と、これと絶縁を持たせるに十分な距離を介した全面電極を形成して、基板と圧電振動子を接着層を介して一体化すると共に圧電振動子への電気的接続も得られ、従って圧電振動子への煩雑なリードの配線作業も不要となつて構造が簡素化し、イ

特開昭 57-167272 (3)

これはエポキシ樹脂の体積固有抵抗 ($<1 \times 10^{11} \sim 10^{12}$) から推して、ピンホールが存在、或は局部的な金属電極どうしの接触があるものと考えられる。前記した両電極間の抵抗値が数十倍に大きくなつたとしても圧電振動子のインピーダンスに比して無視し得る。

上記の説明で基板 21 の接着面に SiO_2 膜 34 を形成するのは絶縁の確保と基板電極金属との結合力を強くするためであり、基板電極の最下層を Cr とするは SiO_2 との結合力が最も強いことにより、中間層の Cu は導体を形成すると共に表層の Au の Cr 中への拡散を防止する。また、接着剤を加圧、加熱硬化するのは接着剤の流動性を高め接着層の厚みを薄くすると共に、接着温度以下の広い温度範囲で接着層の温度による体積変化に影響されずに前記の導電性を維持するためである。所く構成された圧電振動子 25 に電圧パルス 32 を印加するには基板電極 35、36 の夫々の端部 35b、36b を圧電振動子 25 のドライバ 37 に接続すればよい。第 6 図は複数の圧力室と射出

ノック噴射装置の生産性を高めるばかりでなく、リードの半田付け等による接着層、及び圧電振動子への熱的影響もなくなる等実用して大なる効果を生むものである。

さらに、本発明は上記した構造、材料に限定されるものではなく、例えば次のような場合も同様の効果が達成されるものであつて本発明の範囲に含まれるものである。

- (1) 第 4 図および第 5 図において圧電振動子 25 の下面電極 25b に対向する基板電極 36 の圧電振動子の長さ方向の幅 b は特に限定するものではない。
- (2) 基板電極と圧電振動子の電極のどちらか一方、或は双方の最表層に例えば鉛-錫、或は金-ゲルマニウム等の共晶合金ろうを形成し、基板電極と圧電振動子を金属ろうを用いて一体化すると共に圧電振動子への電気的接続を得た場合。
- (3) 圧電振動子の形状は矩形に限定されるものではなく、例えば円形の圧力室に対する円形の圧電振動子の如くの形状であつても、接着面に 2 つの

電極を有して基板電極との間で接着剤により一体化すると共に電気的接続を得る場合。

(4) 基板電極は前記のC-r-C-u-A-uの積層構造に限定されるものではなく、基板材料と強固な結合が得られる単層の、或いは前記した以外の金属による積層構造、または前記した積層構造の一层或いは二層を他の金属で置き換えた場合。

(5) 基板の材料はシリコン単結晶に限定されるものではなく、これを電気絶縁性を有する、例えばガラス、セラミックス等の材料とした場合。

(6) 基板電極は薄膜金属に限定されるものではなく、これを厚膜印刷法で形成した場合。

図面の簡単な説明。

第1図はインパルスジェット形インクジェット記録装置の動作原理を説明する従来の装置の平面図、第2図は第1図の断面図、第3図は従来の装置の基板と圧電振動子の接着部分の拡大断面図、第4図は本発明の実施例を示した上記接着部の平面図、第5図は第4図の断面図、第6図は本発明による基板に対する被接着圧電振動子を複数個とした場合の分解見取図である。

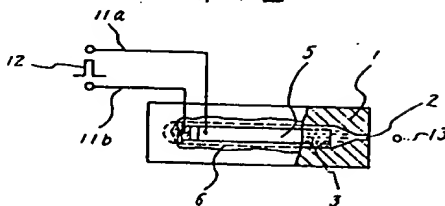
特開昭57-167272(4)

した場合の分解見取図である。

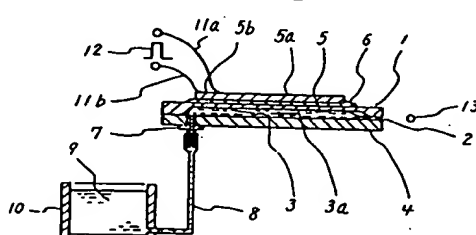
21…基板、23…圧力室、25…圧電振動子、
25a…上面電極、25b…下面電極、26…接
着剤、34…SiO₂膜、35、36…基板電極、
37…ドライバ、41…基板、51～57…圧電
振動子、61～67…個別電極、68…共通電極。

代理人 弁理士 高橋明夫

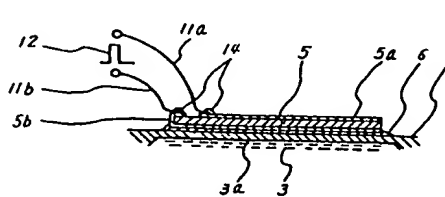
第1図



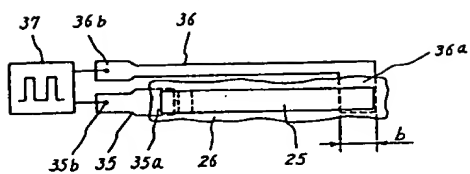
第2図



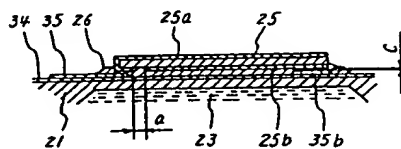
第3図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

